Tensions parasites et traite robotisée des vaches laitières

J. Rodenburg, B. Lang

Fichetechnique

COMMANDE Nº 09-076 AGDEX 410/10 DÉCEMBRE 2009
Imprimé en octobre 2010

INTRODUCTION

Les systèmes de traite robotisée reposent sur la bonne disposition des vaches à se rendre d'elles-mêmes à la stalle de traite. Si les vaches ressentent un choc électrique à l'entrée ou à la sortie de la stalle de traite, elles deviennent plus réticentes à s'y rendre. La présente fiche technique décrit les vérifications à faire, les correctifs à apporter et les précautions à prendre.

TENSIONS PARASITES

Le plus souvent, les tensions parasites observées au Canada et aux É.-U. correspondent aux tensions neutre-terre, c.-à-d. aux tensions engendrées par la consommation d'électricité normale entre l'installation du neutre à la terre de la ferme et la terre. En Europe, comme la distribution d'électricité est polyphasée, à moins de chocs électriques exceptionnels provoqués par des défauts à la terre, les tensions parasites sont inexistantes sur les fermes.

Dans les bâtiments d'élevage, les *tensions parasites* sont causées par une différence de potentiel mesurée entre deux surfaces touchées en même temps par l'animal. Le *courant vagabond* est le courant électrique qui circule à travers le corps d'un animal quand celui-ci touche simultanément deux surfaces ayant des potentiels électriques différents.

Selon les recherches menées jusqu'ici, la plupart des animaux sont insensibles aux tensions parasites faibles, mais ceux qui y sont sensibles manifestent des comportements d'évitement. Les vaches sensibles peuvent afficher des comportements d'évitement légers si elles sont exposées à des tensions dépassant 2 milliampères (mA), ce qui correspond à des différences de potentiel d'environ 1–2 volts (V).

En Ontario, les éléments métalliques des systèmes de traite robotisée sont mis à la terre. Étant donné que le plancher métallique fait partie intégrante de la stalle de traite, la vache se trouve sur un plan équipotentiel quand elle est dans la stalle; elle y est donc protégée des tensions parasites durant la traite. C'est lorsque la vache pénètre dans la stalle ou qu'elle en sort qu'elle est soumise à une différence de potentiel, au moment où elle a un pied ou une autre partie du corps en contact avec le robot et une autre partie du corps en contact avec le sol environnant.

Bien qu'il existe un risque de problèmes liés aux tensions parasites dans les fermes dotées d'un système de traite robotisée (quelques tests menés sur huit fermes ont permis de mesurer des différences de potentiel de l'ordre de 0 à 0,4 V), les recherches les plus récentes portent à croire que ce niveau est trop faible pour être préoccupant.

Sur plusieurs des fermes, comme le plancher entourant la stalle de traite était latté, les vaches ressentaient un minimum de différence de potentiel. Dans les bâtiments dotés de planchers pleins, l'aménagement d'une surface de transition est indiqué. Cette surface de transition est conçue pour réduire au minimum la différence de potentiel ressentie à l'entrée et à la sortie de la stalle de traite.

Les tensions parasites sont un phénomène propre à l'Amérique du Nord. Il est important dans les installations dotées de systèmes de traite robotisée de faire une surveillance suffisante et de recourir, au besoin, à des mesures d'atténuation.

MESURES D'ATTÉNUATION

Pour une explication plus détaillée des tests à effectuer, des causes et des solutions, consulter le site du MAAARO à ontario.ca/maaaro ou les publications de Hydro One. Le document « Stray Voltage Test Procedure for Electrical Contractors » publié par Hydro One fournit des détails sur les tests de dépistage des tensions parasites.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

TESTS DE DÉPISTAGE DES TENSIONS PARASITES

Voici la marche à suivre pour déceler d'éventuelles tensions parasites au niveau d'une stalle de traite robotisée :

- Là où reposeraient les pieds arrière d'une vache à son entrée dans la stalle actuelle ou projetée ou à sa sortie de la stalle, mouiller le plancher de béton et y poser bien à plat une plaque de métal.
- Relier l'un des conducteurs du multimètre à cette plaque.
- Relier l'autre conducteur à un point de contact métallique propre sur la stalle. Si la stalle n'est pas encore installée, utiliser un long fil ou un câble pour atteindre la borne de mise à la terre du panneau électrique de l'étable.
- Utiliser un voltmètre numérique à haute impédance doté d'une résistance de 300–1 000 ohms montée en parallèle avec le voltmètre ou utiliser un oscilloscope qui offre la possibilité d'observer des pics de courte durée.
- Les mesures prises entre les points de contact décrits correspondent à l'exposition à laquelle la vache est soumise quand elle entre dans la stalle de traite robotisée.
- Comme la différence de potentiel peut varier considérablement au cours de la journée, prendre des mesures sur une période de 24 heures à l'aide d'un voltmètre enregistreur ou à plusieurs reprises au cours du même laps de temps à l'aide d'un voltmètre ordinaire. S'attendre à des différences de potentiel plus élevés pendant les pics de consommation d'électricité à la ferme et autour de celle-ci.
- Comme la différence de potentiel peut aussi fluctuer au cours de la saison, il est bon de reprendre les mesures périodiquement.

Seuls quelques problèmes liés aux tensions parasites peuvent être réglés par une meilleure mise à la terre ou par la correction de défauts électriques. Cela ne signifie pas pour autant que ces éléments ne jouent aucun rôle, mais que, dans la plupart des cas, ce qu'il faut c'est une grille ou un plan équipotentiel ou un dispositif de séparation ou de correction.

SOLUTIONS PRÉCONISÉES

La section qui suit décrit les solutions permettant de réduire ou d'éliminer les tensions parasites dans les systèmes de traite robotisée, ainsi que les avantages et inconvénients de chacune.

Plan équipotentiel

Une grille métallique soudée, reliée à la stalle de traite robotisée et noyée dans le plancher de béton, à l'endroit où la vache pose les pieds à l'entrée et à la sortie de la stalle, empêchera l'animal de ressentir un choc électrique au contact du plancher de métal. Si ce « plan » se termine abruptement, la vache ressentira une différence de potentiel entre ses pieds avant et ses pieds arrière au moment de quitter le plan. Il faut donc créer une surface de transition pour limiter l'exposition à la différence de potentiel.

On assure une transition graduelle en soudant à la grille et en enfouissant dans le sol, selon un angle de 45°, des tiges de mise à la terre de 3,7 m (12 pi) de long qu'on espace normalement de 15–30 cm (6 po–1 pi). Une telle surface de transition réduit d'environ 50 % la différence de potentiel entre deux points situés sur la longueur du corps de la vache. Comme le montrent les figures 1 et 2, la même surface de transition peut être aménagée immédiatement à côté d'une stalle de traite robotisée, à l'aide de tiges de mise à la terre disposées en éventail autour de la stalle et enfoncées selon un angle de 45° dans le sol.

Si la stalle comporte une aire d'attente et un couloir de sortie, envisager d'installer une grille métallique soudée à ces endroits et d'aménager des zones de transition aux points d'entrée et de sortie, comme le montre la figure 3. Cette précaution permet d'éloigner encore davantage de la stalle le point où de petits chocs électriques sont ressentis.

Les inconvénients des plans équipotentiels sont notamment :

- la difficulté que pose leur installation;
- leur coût élevé quand ils sont installés dans des structures existantes;
- la possibilité de ne réduire que de moitié les différences de potentiel sur les surfaces de transition, ce qui, parfois, n'élimine pas le problème d'évitement.

Cette solution a ceci d'avantageux qu'elle ne laisse aucune pièce mobile et qu'elle ne requiert aucun entretien.

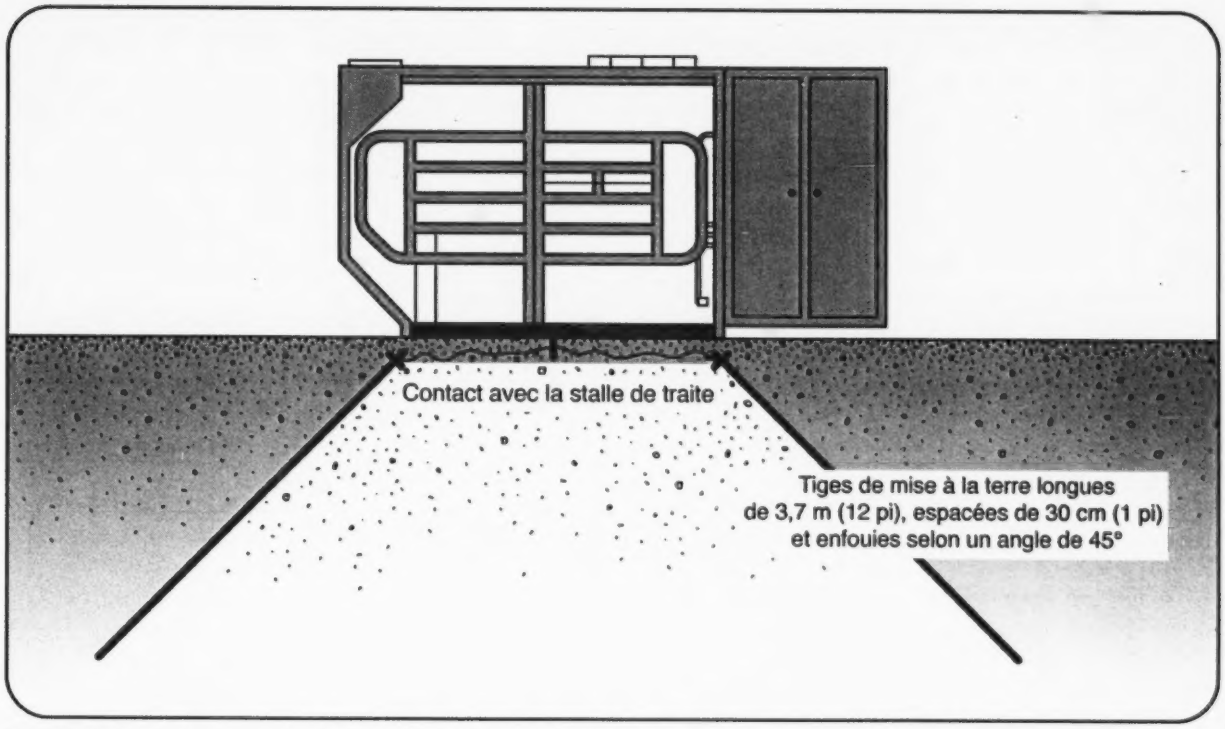

Figure 1. Coupe transversale d'une surface de transition jouxtant le plan équipotentiel créé par la stalle de traite robotisée.

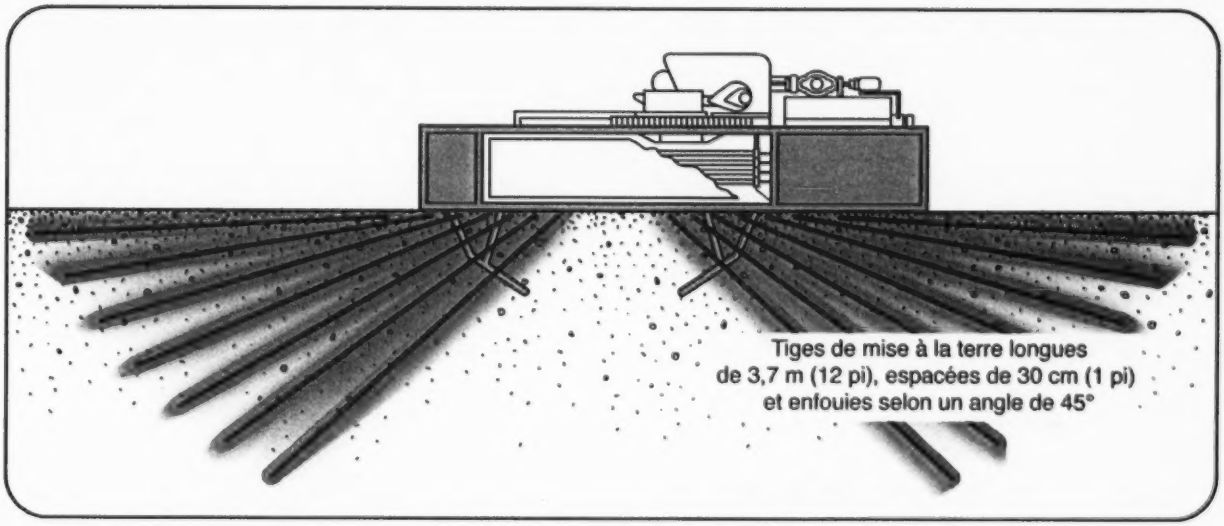

Figure 2. Vue de dessus d'une surface de transition à l'entrée et à la sortie du plan équipotentiel formé par la stalle de traite.

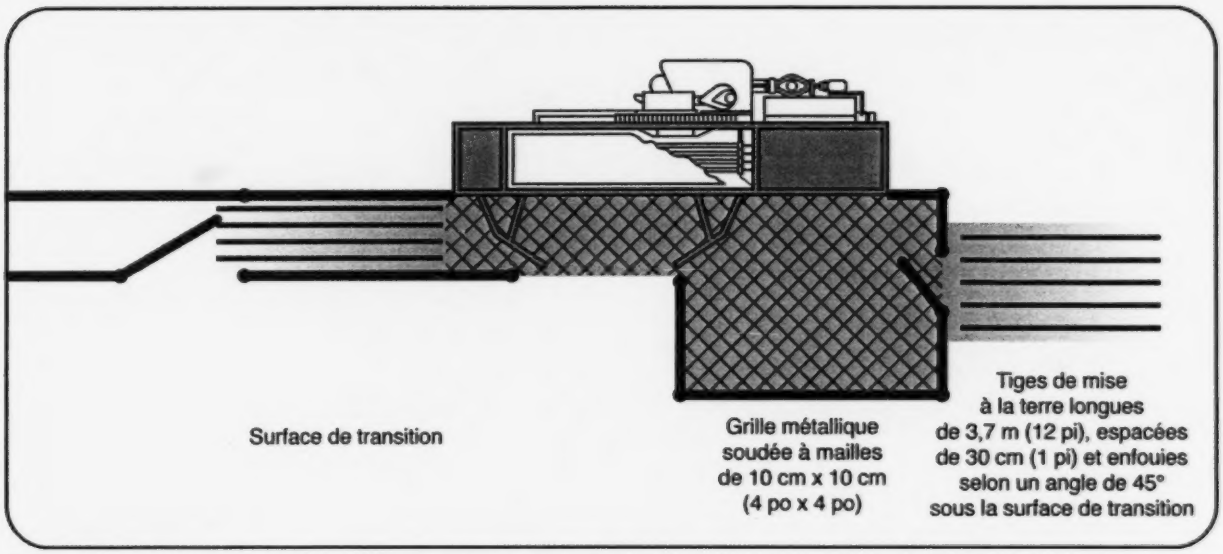

Figure 3. Vue de dessus du plan équipotentiel et de la surface de transition à l'entrée et à la sortie de la stalle de traite assortie d'une aire d'attente et d'un couloir de sortie.

Usage stratégique des planchers lattés

Les planchers lattés ont peu de points de contact avec le sol, ce qui les en isole efficacement. Les vaches qui circulent sur un plancher latté avant de pénétrer dans la stalle de traite ne ressentent pas de choc électrique, étant donné que leurs pieds arrière ne sont pas mis à la terre.

Un plancher latté aux abords du robot contribue également à garder le plancher sec et propre, en plus d'offrir la possibilité d'évacuer de manière pratique les eaux de lavage et le lait de rebut.

Les dimensions du plancher latté doivent être suffisamment grandes pour que les vaches sortant de la stalle de traite robotisée puissent avoir les quatre pieds complètement posés sur la surface lattée avant que leurs pieds avant se posent sur le plancher plein. Le plancher latté doit ainsi faire au moins 1,8 m (6 pi).

En passant du plancher métallique de la stalle au plancher latté, la vache ne ressent aucun choc électrique, car elle n'est pas encore en contact avec la terre. En passant du plancher latté au plancher plein, elle ne ressent pas de choc électrique non plus, car elle ne se trouve plus en contact avec les éléments métalliques du système de traite.

Comme cette solution ne requiert aucun entretien, elle compte parmi les meilleures. Elle peut néanmoins présenter deux inconvénients :

- Les vaches semblent avoir une préférence pour les planchers pleins, de sorte qu'elles évitent autant que possible les planchers lattés. Si elles sont réticentes à circuler sur le plancher latté, celui-ci n'aura fait que remplacer un comportement d'évitement par un autre. L'utilisation de lattes gaufrées de bonne qualité peut contribuer à remédier à ce problème.

- Il est coûteux d'ajouter une fosse à une étable existante si la fosse n'est aménagée que pour limiter les tensions parasites. Mais si c'est au moment de la construction d'une nouvelle étable, l'aménagement d'un plancher latté autour du robot de traite peut très bien être envisagé.

Filtre Hammond

Le filtre Hammond réduit normalement les tensions parasites de 85 à 95 %, ce qui suffit habituellement pour éliminer le problème. Pour la traite robotisée, le filtre est installé sur le panneau électrique qui alimente le système de traite robotisée. Bien des électriciens trouvent difficile l'installation de ce filtre du fait qu'il nécessite une séparation électrique complète du réseau de mise à la terre et des neutres. De même, il n'existe actuellement aucun fabricant de cet appareil. Il peut être possible de trouver un filtre d'occasion auprès de producteurs ayant délaissé l'élevage de bovins. Cette solution est peu coûteuse si l'on parvient à trouver un filtre d'occasion et un électricien expérimenté pour l'installer.

Appareil de neutralisation Ronk Blocker

Le Ronk Blocker est lui aussi un appareil de neutralisation des tensions parasites, mais il est installé entre le neutre primaire et le neutre secondaire. Comme le filtre, il ne fait que réduire d'un pourcentage donné les tensions parasites sans remédier aux sources associées à l'exploitation agricole. Puisqu'il est installé au transformateur, son installation nécessite l'intervention du distributeur d'électricité. Un certain nombre d'appareils de ce genre sont installés dans le Sud-Ouest de l'Ontario. On trouve sur l'Internet une liste des distributeurs de l'appareil.

Isolateur des conducteurs neutres à seuil variable de DEI

Ce dispositif fabriqué par Dairyland Electrical Industries sépare lui aussi les neutres au transformateur. Bien que légèrement plus coûteux que l'appareil de neutralisation Ronk Blocker, il est en même temps légèrement plus efficace, car il sépare complètement les neutres. Comme les autres solutions installées au transformateur, cet isolateur n'élimine pas la tension provenant de sources associées à l'exploitation agricole et il exige la collaboration de la société de distribution d'électricité. On trouve des distributeurs de cet isolateur sur l'Internet.

SOLUTIONS NON PRÉCONISÉES

Il existe au moins trois autres solutions qui n'offrent cependant pas la même efficacité que celles qui sont préconisées ci-dessus.

Une entreprise de l'Est de l'Ontario utilise des **dispositifs de séparation** qui isolent des sections précises de l'étable du reste du réseau de mise à la terre. Comme la stalle de traite robotisée comporte des éléments électriques et des conducteurs porteurs d'électricité, il est important qu'elle soit mise à la terre. Pour des raisons de sécurité, ces dispositifs ne sont donc pas recommandés.

Des **transformateurs d'isolement** peuvent isoler un bâtiment du neutre primaire, mais ce type d'appareil est coûteux et limite l'expansion future du service.

Il y a aussi les **appareils de suppression active**, qui sont efficaces, mais très coûteux.

DÉCISION PRISE EN 2009 PAR LA COMMISSION DE L'ÉNERGIE DE L'ONTARIO

En vertu d'une décision prise en 2009 par la Commission de l'énergie de l'Ontario, les distributeurs d'électricité sont tenus d'enquêter sur les problèmes de tensions parasites sur les fermes d'élevage qui leur sont signalés si les exploitants sont à même de démontrer que les tensions parasites risquent d'avoir des répercussions négatives sur leur exploitation.

Décision (paraphrasée)

Quand une enquête révèle que dans une exploitation agricole, la tension parasite :

a. mesurée comme courant de contact d'un animal (CCA) dépasse 2,0 mA ou
b. mesurée comme tension de contact avec les animaux (TCA) dépasse 1,0 V,

le distributeur effectue des tests visant à déterminer si son réseau de distribution contribue à la tension parasite mesurée à la ferme et, le cas échéant, dans quelle mesure.

Si les tests révèlent que le réseau de distribution contribue pour plus de 1 mA au CCA ou pour plus de 0,5 V à la TCA, le distributeur prend les mesures nécessaires pour s'assurer que les sources qui relèvent de son contrôle ne sont pas responsables d'un CCA supérieur à 1 mA ni d'une TCA supérieure à 0,5 V.

Pour plus de détails sur la décision, s'adresser au distributeur d'électricité local ou à la Commission de l'énergie de l'Ontario.

RÉSUMÉ

Les chocs électriques causés par les tensions parasites sur les systèmes de traite robotisée peuvent influencer le comportement des vaches et réduire la fréquence de leurs visites spontanées à la stalle de traite. Quand des tests montrent des niveaux qui dépassent 1–1,5 V, des mesures correctives sont recommandées. La solution optimale variera selon l'importance de la différence de potentiel découverte, selon les politiques du distributeur d'électricité et selon qu'il s'agit d'un bâtiment non encore construit ou d'un bâtiment existant.

La version anglaise de la présente fiche technique, initialement rédigée par **Jack Rodenburg**, chargé de programme, Systèmes des troupeaux laitiers, MAAARO, à la retraite, et a été révisée par **Brian Lang**, spécialiste des systèmes de production laitière, MAAARO, Woodstock.

DOCUMENTATION

GUSTAFSON, R.J., et D.A. FOLEN, 1984. « Transition Designs for Equipotential Planes in Dairy Facilities », *Am. Soc. of Agricultural Engineers*, rapport n° 84-4063, ASAE, St. Joseph, Michigan.

HYDRO ONE, 2007. *Stray Voltage Solutions Guide for Electrical Contractors.* www.hydroonenetworks.com/en/customers/farm/strayvoltage/SVSolutionsGuideforElectrical_Contractors.pdf.

HYDRO ONE, 2007. *Stray Voltage Test Procedure for Electrical Contractors.* www.hydroonenetworks.com/en/customers/farm/strayvoltage/SVTestProcedureforElectrical_Contractors.pdf.

LEFCOURT, A.M., 1991. *Effects of Electrical Voltage/Current on Farm Animals: How to Detect and Remedy Problems.* U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 696.

LIND, O., A.H. IPEMA, C. KONING, T.T. MOTTRAM et H.J. HERMANN, 2000. *Automatic Milking: Reality, Challenges and Opportunities.* Proceedings of International Symposium on Automatic Milking, p. 19-31.

REINEMAN, D.J., 2008. *Literature Review and Synthesis of Research Findings on the Impact of Stray Voltage on Farm Operations.* Préparé pour la Commission de l'énergie de l'Ontario, www.oeb.gov.on.ca/OEB/_Documents/EB-2007-0709/report_Reinemann_20080530.pdf.

SOUTHWICK, L., 1995. *Testing for Stray Voltage – Was It Done Properly?* 34e assemblée générale annuelle, National Mastitis Council, p. 89-99.

Centre d'information agricole :
1 877 424-1300
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca
Bureau régional du Nord de l'Ontario :
1 800 461-6132

www.ontario.ca/maaaro

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 09-075)